

2023 年“中银杯”四川省职业院校技能 大赛

工业控制  
(高职组)

赛  
项  
规  
程

# 目 录

一、赛项名称 .....	4
(一) 赛项名称 .....	4
(二) 压题彩照 .....	4
(三) 赛项归属产业类型 .....	4
(四) 赛项归属专业大类/类 .....	4
二、赛项目的 .....	5
三、竞赛内容简介 .....	6
(一) 智能工厂布局规划、生产单元仿真设计 .....	6
(二) 智能设备与生产线的控制及生产流程功能实现 .....	6
(三) 智能工厂系统的虚实协同与工业云端监控 .....	6
(四) 职业素养与操作安全 .....	6
四、竞赛方式 .....	7
五、竞赛时间安排与流程 .....	7
(一) 竞赛时间 .....	7
(二) 竞赛流程 .....	7
六、评分标准制定原则、评分方法、评分细则 .....	8
(一) 评分原则 .....	8
(二) 评分方法 .....	8
(三) 评分细则 .....	9
七、奖项设置 .....	10
(一) 参赛选手奖励 .....	10
(二) 指导教师奖励 .....	10
八、技术规范 .....	10
(一) 相关知识与技术技能 .....	10
(二) 职业标准 .....	11
九、建议使用的比赛器材、技术平台和场地要求 .....	11
(一) 硬件平台 .....	11
(二) 计算机配置 .....	11
(三) 软件平台 .....	12
(四) 竞赛赛场要求 .....	12
十、比赛组织与管理 .....	12
(一) 组织机构 .....	12
(二) 赛项安全管理 .....	13
(三) 比赛环境安全管理 .....	13
(四) 生活条件保障 .....	14
(五) 参赛队职责 .....	14
(六) 应急处理 .....	14
(七) 处罚措施 .....	15
十一、监督与仲裁 .....	15
(一) 赛项监督 .....	15
(二) 申诉与仲裁 .....	15

(三) 申诉与仲裁的程序 ..... 15

# 一、赛项名称

## (一) 赛项名称

工业控制

## (二) 压题彩照

如下图 1 所示

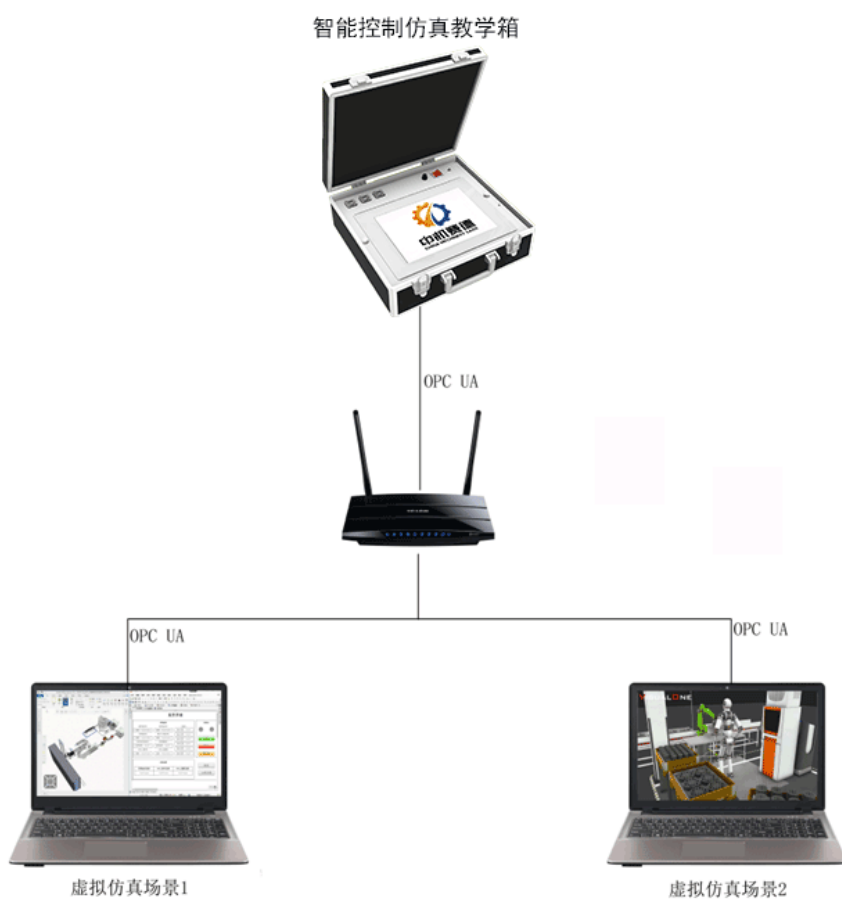


图 1 压题彩照

## (三) 赛项归属产业类型

装备制造大类

## (四) 赛项归属专业大类/类

赛项归属专业大类/类 如下表 1 所示。

表 1 赛项归属专业大类/类

组别	专业大类	专业类	专业代码	专业名称
高职	装备制造大类	5601 机械设计制造	560101	机械设计与制造
			560102	机械制造与自动化
		5603 自动化	560301	机电一体化技术
			560302	电气自动化技术
			560303	工业过程自动化技术
			560304	智能控制技术
			560309	工业机器人技术
		5602 机电设备	560201	自动化生产设备应用
			560202	机电设备安装技术

## 二、赛项目的

总书记对职业教育工作作出重要指示强调在全面建设社会主义现代化国家新征程中，职业教育前途广阔、大有可为。要坚持党的领导，坚持立德树人，优化职业教育类型定位，深化产教融合、校企合作，深入推进育人方式、办学模式、管理体制、保障机制改革，稳步发展职业本科教育，建设一批高水平职业院校和专业，推动职普融通，增强职业教育适应性，加快构建现代职业教育体系，培养更多高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠。各级党委和政府要加大制度创新、政策供给、投入力度，弘扬工匠精神，提高技术技能人才社会地位，为全面建设社会主义现代化国家、实现中华民族伟大复兴的中国梦提供有力人才和技能支撑。

“中国制造 2025”是中国实施制造强国战略的第一个十年的行动纲领，其重点推动智能化和信息化升级。“智能工厂仿真技术”赛项为落实《制造业人才发展规划指南》而设置，精准的对接智能制造、新一代信息技术产业人才需求，促进职业院校专业设置与产业发展同步，满足高端技术技能人才的培养，完成智能制造支撑体系的建设。

赛项引领智能制造、新一代信息技术相关专业建设，促进专业设置与产业发展同步，推动专业人才培养模式、课程体系、教学条件、考核评价、师资队伍建设的改革与优化。

赛项针对新一代信息技术在传统制造生产系统中技术融合的实际问题，以工业物联网、自动化控制、生产仿真等技术应用为核心，以智能工厂的数字化设计与升级改造为背景，让选手实践智能工厂布局设计、物流规划、生产工艺分析、产线控制调试的完整项目任务，考察参赛队伍的技术应用、技术创新和协调配合的综合能力。推动职业院校工业物联网、机械制造相关专业的技术交叉融合，提升人才培养质量，满足企业高端技能型人才培养的需求。

### 三、竞赛内容简介

本赛项以典型的智能工厂项目为基础，结合智能工厂虚拟仿真软件和 IEC61131-3 通用编程标准，采用一对多控制方式的设计理念，将多个虚拟仿真场景通过 OPC UA 与工业控制器进行通信互联，从而将虚拟场景组合成智能工厂综合应用场景，实现智能工厂工艺生产流程的验证；并可通过工业控制器的 Web 映射的功能，实现智能终端对虚拟仿真智能工厂云端监控。

#### （一）智能工厂布局规划、生产单元仿真设计

根据任务要求，2 名参赛选手各自在工位上完成智能设备或生产线单元的虚拟化设计，并通过参数组态完成控制工艺设计与模拟仿真。根据工艺路线设计结果完成智能工厂设备布局规划及设计仿真。考察选手的仿真软件操作能力，接口数据信息分析的能力、智能工厂单元工艺流程设计的能力。

#### （二）智能设备与生产线的控制及生产流程功能实现

根据任务要求，对智能工厂单元进行网络拓扑连接与绘制，并进行智能工厂仿真软件与工业控制器的 OPC UA 数据交互编程，完成相应智能设备组态及其与生产线的虚实结合控制程序编制。考察选手的工业以太网应用能力、OPC UA 网络组态编程的应用能力，工业控制器逻辑及运动控制编程能力。

#### （三）智能工厂系统的虚实协同与工业云端监控

根据任务要求，对智能工厂虚拟部分分组调试，使各单元协同工作；对智能工厂控制核心单元与虚拟组件进行数据协同联调，使之满足任务工艺、物流、产能的仿真与验证要求；对智能工厂生产线数据进行远程协同调试，使之满足工业云端数据存储及监控要求。考察选手对智能制造系统各单元之间协同控制调试能力。

#### （四）职业素养与操作安全

竞赛过程中，要求选手竞赛过程都必须熟悉所接触设备的安全操作规程，安全、合理的使用赛场设施、设备和工具，确保人身和设备安全，考察选手在系统设计与调试过程中追求完美、精益求精的工匠精神。

## 四、竞赛方式

(一) 竞赛采用团体赛方式进行。

(二) 竞赛队伍组成。每校参赛队数量不超过 2 队，每队由 2 名选手组成，不得跨校组队，每队 2 名指导教师，一个学校一个领队、或者指导老师兼领。

(三) 参赛选手应为 2023 年本校在籍的普通全日制高职高专学生（包含非高职高专院校专科阶段学历学生），性别、年龄不限。

## 五、竞赛时间安排与流程

### (一) 竞赛时间

比赛时间共 4 小时，参赛选手在竞赛项目指定的竞赛平台上完成比赛任务。

### (二) 竞赛流程

具体竞赛日期，由大赛执委会统一规定。赛项预计安排 3 天，正式比赛 1 天。

参赛队报到——组织参赛选手赛前熟悉场地、介绍比赛规程——举办开赛式——正式比赛（期间组织观摩、交流活动）——比赛结束（参赛队上交比赛成果）——专家评委进行评定——颁奖——召开竞赛执行委员会总结会议。日程安排如下表 2 所示。

表 2 竞赛日程安排

序号	日期	时间	内容	备注
1	赛前一天	08:00-14:00	报到	
2		14:00-14:30	开赛仪式	
3		14:30-15:00	赛前说明与答疑	
4		15:00-16:00	领队抽取顺序号	
5		16:00-17:00	选手熟悉赛场	
6	竞赛当天	07:30-08:00	按抽签顺序号抽工位号	
7		08:00-08:20	检验选手有关证件	
8		08:20-08:30	选手进入工位	
9		09:00-13:00	选手完成工作任务	
10		14:00-14:30	按抽签顺序号抽工位号	
11		14:30-14:50	检验选手有关证件	
12		14:50-15:00	选手进入工位	
13		15:30-19:30	选手完成工作任务	
14	竞赛次日	08:00-08:30	宣布竞赛成绩	

15		09:00-10:00	闭赛与颁奖仪式	
16		10:00	结束	

## 六、评分标准制定原则、评分方法、评分细则

### （一）评分原则

本赛项参照《2023 年全国职业院校技能大赛成绩管理办法》的相关要求，借鉴世界技能大赛的相近赛项评分要求，将数字化工厂设计、综合工业总线应用、先进的国际组态标准技术的掌握、多种运动控制的使用、文明生产和装配验证的评价做成相对标准规范的文本性文件，作为评判依据，并充分考虑参赛选手创新设计得完成情况实施全面综合评定。本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则，依据结合国家及行业的相关标准和规范，专家组制定评分标准。赛项总成绩满分为 100 分。

### （二）评分方法

1、对于需要记录数据和结果现象的考核点，由选手记录并示意裁判进行确认；对于需要记录操作过程与规范的考核点，裁判需记录具体情况并在比赛结束后由裁判长组织统一评分，以保障评分尺度的一致；对于需要保存数据的考核点，在比赛结束后由两名或以上裁判进行统一评分，并进行 U 盘备份。

2、评分工作按竞赛任务不同，分为不同的小组完成，小组内可以采取“先统一标准后评分，最后取平均分”的办法。若小组内成员有争议，由主持评分工作的裁判长或裁判长召集评分裁判组会议根据竞赛相关文件决定。主持评分工作的裁判长对各小组成绩进行审查和复核。

3、比赛结束后，裁判长重新分配裁判小组，每组至少有 2-3 成员，负责对任务书中的某一项目，严格按照评分细则，进行全场评分，最后将该项目所有成绩汇总成表，并由小组审核确认签字，移交首席裁判。

4、所有项目成绩汇总表均完成后，由裁判长指定其中 2 个裁判成员，对所有项目进行分数复查确认，最终生成参赛队总成绩表，由裁判长签字确认后，将工作任务书、现场所有记录表、确认表等相关纸质文档进行封箱签字，移交到赛项执委会。

5、评分中所有涂改处均需向裁判长说明并备案；在复查中发现的问题均需向首席裁判说



明并备案。

6、比赛成绩按从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同，按职业素养成绩较高的名次在前；职业素养成绩相同，名次并列。

7、最终将比赛所有资料交大赛执委会汇总，所有裁判员未经大赛执委会同意不得泄露比赛试题和比赛成绩，比赛结果由大赛执委会进行公布。

### (三) 评分细则

本赛项采用结果评分方式，满分 100 分，具体评分细则如下表 3 所示。

表 3 评分细则

一级指标	比例	二级指标	配分	评分要求	评分方式
产线布局	25%	按照给定二维图进行组件位置摆放	10	根据“赛题附件”中提供的模型库文件，完成智能工厂单元的位置摆放。	根据现场提交文件赛后评分
		组件摆放姿态正确且不缺失	6	布局在完成搭建后无组件缺失，且搭建的布局组件姿态无错误。	
		产线运行环节的整体流畅	9	根据产线流程完成零件搬运、零件运输、零件出入库等主要流程动作	
工艺流程仿真	30%	产线运行完整性	30	在搭建的布局基础上完成先后工艺流程的模拟，产线具备从毛坯至成品的整个流程。	
产线运行合理性	20%	产线运行合理性		机器人手动示教路径不出现碰撞及模型交融现象	
PLC 控制与通讯	25%	可视化图创建完整	12	界面一：可视化图需包含两个产线的总启动按钮，以控制两个产线输出物料；还需包含毛坯组件、成品组件的显示灯；成品灯亮显示，则对应的半成品毛坯的灯不亮。 界面二：参数监控界面需能够监控某组件的轴运动状态。界面三：组态的成品入库界面，每入库一个成品，则组态	赛时评分

				界面显示并计入一个数值，同时亮一个显示灯。	
		PLC 程序编写	10	编程语言形式不限，编写的PLC程序满足可视化图显示要求。	
		OPC UA 通讯正常	3	将PLC程序、视图中的变量下载至教学箱内与仿真进行匹配，要求已下载PLC的教学箱与仿真之间的调试运行正常。	

## 七、奖项设置

### （一）参赛选手奖励

本赛项设置团体一、二、三等奖，以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

### （二）指导教师奖励

获得一等奖的参赛队的指导教师获“优秀指导教师奖”。

## 八、技术规范

高职机电一体化技术、电气自动化技术、生产过程自动化技术、自动化生产设备应用、电气设备应用与维护等相关专业所规定的教学内容中涉及到自动化生产线应用、液压与气动、PLC控制、变频调速控制、伺服驱动控制、传感器、低压电气控制等方面的知识和技能要求。

### （一）相关知识与技术技能

表4 知识与技术技能

序号	相关知识与技术技能
1	工业以太网总线组网及应用技术
2	IEC61131-3 编程技术
3	虚拟传感器检测技术
4	智能仓库控制技术
5	人机组态与编程技术
6	OPC UA 通信应用技术
7	虚拟仿真技术

## （二）职业标准

赛项所涉及专业的岗位面向自动化生产线安装、调试与维护岗位，所针对的职业工种为维修电工和可编程控制系统设计师。

表 5 职业标准

序号	职业标准
1	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 GB/T13926
2	电工电子产品基本环境试验规程 GB 2423
3	电控设备第一部分：低压电器电控设备 GB4720
4	控制电器设备的操作件标准运动方向 GB4205
5	可编程序控制器 GB/T 15969-1995
6	IEC61131-3 GB/T 15969.3
7	教学仪器设备安全要求总则 GB 21746-2008

## 九、建议使用的比赛器材、技术平台和场地要求

### （一）硬件平台

竞赛平台采用智能控制仿真教学箱，该设备将 PLC、MC、CNC、HMI、MES 等数据接口集合为一体。采用 EtherCAT 工业以太网总线，IEC61131-3 软件开发环境。可自由选择软件模块来搭建机械装备控制系统，从而用单一控制器在软件上实现复杂的装备逻辑、运动控制等功能。

该平台主要技术参数：

- 1、工作电源：单相三线制 AC 220 V±10% 50 Hz
- 2、安全保护措施：具有接地保护、过流保护功能
- 3、尺寸：410×410×180mm
- 4、系统：Linux
- 5、处理器：工业级高嵌入式 ARM 64 bit 处理器

### （二）计算机配置

赛场提供同一配置的计算机。硬件基本配置：I5 以上同等处理器/≥8G 内存/≥500G 硬盘/N 卡 2G 独显或同等以上显卡/19 寸 LED 显示器。

### （三）软件平台

- 1、智能工厂虚拟仿真软件：VisualOne
- 2、智能制造控制系统编程软件：CodeSys
- 3、视图组态软件：CodeSys

### （四）竞赛赛场要求

1、比赛区域总面积约需 200 m<sup>2</sup>。净空高度不低于 3.5m，采光、照明和通风良好，环境温度、湿度符合设备使用规定，同时满足选手的正常竞赛要求。

2、赛场主通道宽 3m，符合紧急疏散要求。

3、赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

4、赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务；设有指导教师进入现场指导的专门通道；设有安全通道，大赛观摩、采访人员在安全通道内活动，保证大赛安全有序进行。

5、赛事单元相对独立，确保选手独立进行比赛，不受外界影响；赛区内包括厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保大赛在相对安全的环境内进行。

6、竞赛工位：每个工位占地 9 平方米，且标明工位号，布置竞赛设备 1 套、提供 220V 单相三线电压的交流电源。

7、每个竞赛工位提供性能完好的计算机 2 台，并安装编程软件、仿真设计软件和相关应用软件。

## 十、比赛组织与管理

### （一）组织机构

1、设置比赛安全保障组，组长由赛项执委会主任担任。成员由各赛场安全责任人担任。每一赛场制定一名安全责任人，对本赛场的安全负全责，在发生意外情况时负责调集救援队伍和专业救援人员，安排场内人员疏散。

2、建立与公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。设置医护人员、消防人员和保安人员的专

线联系，确定对方联系人，由场地安全负责人对口联系。比赛场地布置和器材使用严格依照安全施工条例进行。场地布置划分区域，并按安全要求设定疏散通道，并在墙面显著位置张贴安全疏散通道和路线示意图。

## （二）赛项安全管理

1、比赛设备和设施安装严格按照安全施工标准施工，电源布线、电器安装规范施工。

2、按防火安全要求安置灭火器，并指定责任人在紧急时候使用。

3、赛项竞赛规程中明确国家（或行业）相关职业岗位安全的规范、条例和资格证书要求等内容。

4、赛项执委会在赛前对本赛项全体裁判员、工作人员进行安全培训。根据《中华人民共和国劳动法》等法律法规，建立完善的安全事故防范制度，在赛前对选手进行培训，避免发生人身伤害事故。

5、赛项执委会将建立专门方案保证比赛命题、赛题保管、发放、回收和评判过程的安全。

## （三）比赛环境安全管理

1、赛项执委会赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备符合国家有关安全规定。并进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办院校赛前按照赛项执委会要求排除安全隐患。

2、赛场周围设立警戒线，安保人员不得将证件转借他人，防止无关人员进入。比赛现场内参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，比赛前裁判员要检查、确认设备正常，比赛过程中严防选手出现错误操作。

3、为了确保本次大赛的顺利进行，承办院校建立大赛期间相应的安全保障制度，同时由安全保卫、校园环境及卫生医疗保障组执行：

（1）比赛期间所有进入赛区车辆、人员需凭证入内，并主动向工作人员出示；

（2）在比赛开始前，选手要认真阅读场地内张贴的《入场须知》和应急疏散图；

（3）赛场由裁判员监督完成电气控制系统通电前的检查全过程，对出现的操作隐患及时提醒和制止。

（4）每台竞赛设备使用独立的电源，保障安全。使用选手在进行计算机编程时要及时存盘，避免突然停电造成数据丢失。

（5）比赛过程中，参赛选手应严格遵守安全操作规程，遇有紧急情况，应立即切断电源，

在工作人员安排下有序退场。

(6) 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带比赛严令禁止的物品入内。

(7) 安保人员发现不安全隐患及时通报赛场负责人员。

(8) 比赛场馆严禁吸烟。

(9) 如果出现安全问题，在安保人员的指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。

4、赛项执委会会同承办院校在赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志、增加引导人员外，并开辟备用通道。

5、大赛期间，赛项承办院校在赛场管理的关键岗位，增加工作人员力量，建立安全管理日志。

6、在参赛选手进入赛位，赛项裁判工作人员进入工作场所时，赛项承办院校须提醒、督促参赛选手、赛项裁判工作人员严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带未经许可的记录用具，并安检设备，对进入赛场重要区域的人员进行安检。

#### **(四) 生活条件保障**

1、比赛期间，由赛事承办院校统一安排参赛选手和指导教师食宿，费用自理。

2、比赛期间安排的住宿地要求具有宾馆、住宿经营许可资质。

3、大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由赛项执委会负责。赛项执委会和承办院校须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4、除必要的安全隔离措施外，严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

#### **(五) 参赛队职责**

1、须为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2、须制定相关管理制度，并对所有参赛选手、指导教师进行安全教育。

3、须加强参与比赛人员的安全管理，并与赛场安全管理对接。

4、参赛队如有车辆，一律凭借大赛组委会核发的证件出入校门，并按指定线路行驶，按指定地点停放。

#### **(六) 应急处理**

比赛期间发生意外事故时，发现者应第一时间报告赛项执委会，同时采取措施，避免事态扩大。赛项执委会应立即启动预案予以解决。

## （七）处罚措施

- 1、因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其评奖资格。
- 2、参赛队伍发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，取消其继续比赛的资格。
- 3、赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

## 十一、监督与仲裁

### （一）赛项监督

- 1、监督组由大赛执委会指派，在大赛执委会领导下，负责对赛项筹备与组织工作实施全程现场监督。监督组实行组长负责制。
- 2、监督组的监督内容包括赛项竞赛场地和设施的部署、选手抽签、裁判培训、竞赛组织、成绩评判及汇总、成绩发布、申诉仲裁、成绩复核等。
- 3、监督组对竞赛过程中明显违规现象，应及时向竞赛组织方提出改正建议，同时采取必要技术手段，留取监督的过程资料。赛事结束后，向大赛执委会提报监督工作报告。
- 4、监督组不参与具体的赛事组织活动。

### （二）申诉与仲裁

- 1、参考标准组成程序选择满足条件的仲裁人员，成立仲裁工作组。仲裁工作组在赛项执委会领导下开展工作，并对赛项执委会负责。
- 2、仲裁人员的职责包括：
  - （1）熟悉赛项的竞赛规程和规则。
  - （2）掌握本赛项的竞赛进展情况。
  - （3）受理各参赛队的书面申诉。
  - （4）受理的申诉进行深入调查，做出客观、公正的集体仲裁。

### （三）申诉与仲裁的程序

- 1、各参赛队对不符合赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具用品、竞赛执裁、赛场管理、竞赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁工作组提出申诉。

2、申诉主体为参赛队领队。

3、申诉启动时，参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁工作组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

4、提出申诉应在赛项比赛结束后 2 小时内提出。超过 2 小时不予受理。

5、赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

6、申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。